

# Integracija slobodnog softvera u sistem obrazovanja

**Autor:** Vedran Vučić, Linux centar, Beograd

## Apstrakt

Autor u ovom tekstu opisuje kontinuitet u razvoju nauke, čovekovog delovanja i razmišljanja koje nužno dovodi do sinergije razvoja pravnih odnosa, poimanja ljudskih prava i primene simboličkih, lingvističkih i tehnoloških dostignuća u obliku slobodnog softvera. Autor naglašava ulogu obrazovanja u efikasnom i odgovornom artikulisanju multidisciplinarnog pristupa obrazovanju i primene slobodnog softvera u nastavi.

**Ključne reči:** tehnologija, slobodan softver, obrazovanje, društveni razvoj

## Abstract

Author described continuous interaction between the development of science, the human activities and thought. The paper presents synergy between the development of legal relations, understanding of human rights and implementation of symbolic, linguistic and technological achievements embodied in free software. Author put an emphasis on role of education in articulation of multidisciplinary approach to education and implementation of free software in education.

**Keywords:** technology, free software, education, social development

## Napredak nauke i promena društvenih paradigmi

Razvoj obrazovanja i poimanja čovekovih funkcija imaju uzajamno dejstvo koje je praćeno čestim konfliktnim odnosima i dugotrajnim debatama. Stiven Mejson u svojoj knjizi Istorija nauka detaljno opisuje razne okolnosti i probleme na koje nailaze razna naučna otkrića. Tomas Kun u svom delu Struktura naučnih revolucija govori o važnosti spremnosti naučnika da identifikuju, interpretiraju i racionalizuju novonastale naučne paradigme kako bi se u naučnoj zajednici, a potom u društvu određena naučna dostignuća primenila.

Fenomenom razvoja nauke i uticaja nauke na razvoj čovekovog doživljavanja sveta se bavi matematičar i fizičar Rodžer Penrouz u svojoj knjizi Put do realnosti – kompletan vodič za zakone univerzuma. On u toj knjizi opisuje razvoj osnovnih poimanja sveta od starih grčkih naučnika i mislilaca do danas naglašavajući čovekovu neobuzdanu znatiželju i probleme sa kojima sa susreće u razumevanju sveta i svog uma.

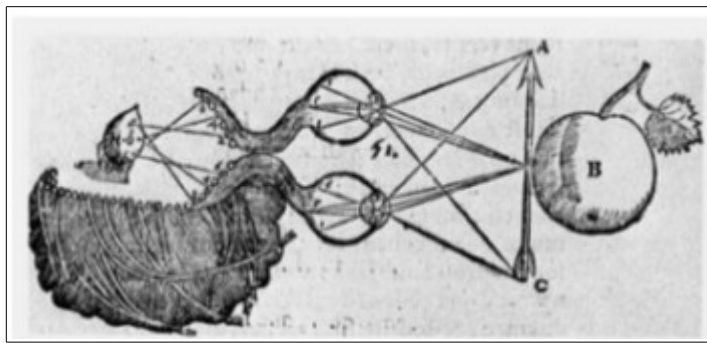
Majkl Polanji u svom radu Eksplicitno znanje napominje da naučnici često svoje zaključke stiču iskustveno i da je postupak stvaranja eksplicitnih teorija veoma dug proces. Polanji radije veruje u policentrični spontani poredak naučnih istraživanja nego u centralno planiranu objektivnu nauku koja se izdiže iznad drugih nauka. Primena takvih naučnih dostignuća podrazumeva dugotajan postupak institucionalnih, političkih, tehnoloških, pravnih, kulturnih i društvenih promena. Taj proces je istorijski gledano često praćen konfliktima, sudskim sporovima, a često i drastičnim kažnjavanjem naučnika i umetnika koji su pokušavali da određena naučna dostignuća primene u društvu.

Proučavanje istorije medicine govori o uticaju razvojnog stepena prirodnih nauka na poimanje čovekovih sposobnosti ponašanja, motoričkih funkcija, mišljenja i spoznajnih mogućnosti. Evropski naučnici su često skriveno učili svojim iskustvom ili iz ostataka spisa arapskih, indijskih i

drugih drevnih lekara i naučnika. Posebna otkrića su našli nakon odlaska arapskog stanovništva sa područja Španije.

### **Poimanje čoveka kao mislećeg delatnika**

Poimanje čovekovih mogućnosti se uprkos razvoju nauke često zasniva na paradigmama izvedenim iz mehaničkih modela razumevanja čovekovih funkcija te vladajućih religijskih, političkih i društvenih paradigmi. Rene Dekart i mnogi drugi su u takvom okruženju svoje analitičke sposobnosti manje primenjivali kad se radi o vrednostima koje nisu smele biti postavljene pod znak pitanja. Naučnik, matematičar i filozof Rene Dekart postavlja hipotezu da se slika objekta preko čula vida prenosi u mozak gde tu sliku primećuje duša. Ovde primećujemo sa današnje perspektive nesrazmer između analitičnosti načina postavljanja hipoteze i prihvatanja postojanja duše na koju nije primenjena analiza veće je pomenuta bez postavljanja pitanja o egzistenciji duše.



*Slika prikazuje ilustraciju poimanja funkcionisanja čula po Dekartu*

Pa ipak, uticaj Dekarta i drugih naučnika je bio izuzetno velik u razvoju nauke i promeni načina razmišljanja. Istorijski razvoj često pokazuje da posledice njihovih dela često prevazilaze očekivanja autora tih ideja. Antropocentrističke ideje izvedene iz Dekartovih dela su značajno uticale na tzv. Zapadnu filozofiju i političke ideje.

### **Pravno uređenje sloboda i intelektualnog delovanja**

Burni pravni i politički događaji koji potresaju Evropu stvaraju uslove za formiranje pravnih sistema koji najpre uz veliku diskriminaciju i davanje prednost vlasničkim i dominantnim religijskim i etničkim kriterijima postavljaju pravne osnove prava individua i regulisanja kopiranja i umnožavanja štampanih knjiga. U 17. i 18. veku se u Engleskoj donose pravni akti koji pokušavaju da regulišu oblast kopiranja knjiga i registrovanja kopija. Tomas Pejn, Džon Stjuart Mil, G.W.F. Hegel i drugi teoretičari društva postavljaju prve osnove ljudskih prava kao univerzalna prava.

Ralf Valdo Emerson u svom eseju Uspeh 1870.g. napominje vrednosti uspeha koje su izvedene iz teritorijalne, tehnološke, ekonomske i vojne ekspanzije na području sadašnjih SAD. Takva pretežno instrumentalizovana, antropocentrična i utilitarna koncepcija smatra uspehom čovekovim vladanjem dostignuća tehnologije u osvajanju sveta. Međutim, on postavlja i druge kulturološke vrednosti osim rada i zagovara individualizam, nezavisnost intelektualca i uči iz drevnih spisa drugih kultura. Pa ipak kao i njegovi evropski savremenici podržava rat kao oblik političke promene. Uprkos razlikama od drugih rigidnih mislilaca njegovog vremena on prihvata tehnologiju kao datost koja je proistekla iz prirode. Istovremeno u Evropi se sve više u politici i ekonomiji primenjuju paradigme mehaničke industrije koje se primenjuju na modele funkcionisanja država, njihovih međunarodnih odnosa, ekonomskih i političkih aspiracija. Političke elite ponesene industrijskim revolucijama svoju moć mere industrijskim kapacitetima i strategijom tehnološkog i ekonomskog razvoja.

## **Tehnologija i nauka kao inspiracija i pokretač razvoja**

Dvadeseti vek je obeležen uspostavljanjem i definicijom naučnog metoda kojim se neki fenomeni ispituju, proveravaju, mere i dovode do zaključaka. Ovakva metodologija vuče korene od arapskog matematičara, filozofa i astronoma Alhazena koji je živio u 10. i 11. veku na području današnjeg Iraka i delimično u Egiptu. On je smatrao da se eksperiment mora matematički potvrditi da bi bio istinit. Naučni metod uključuje naučnike u sve oblasti života i na taj način integriše nauku u sve segmente društvenog razvoja.

Početkom dvadesetog veka neki umetnički pravci veličaju razvoj industrije, elektrifikaciju dok se političke državne koncepcije zasnivaju na razvoju tehnologije te vojnoj, ekonomskoj i tehnološkoj dominaciji. Futuristički umetnici slave mašine, zvukove aviona, motora dok političke i državne vođe prevashodno počinju aktivnosti elektrifikacije dok škole dobijaju zadatak da obrazuju stručnjake sposobne da upravljaju tehnološkim razvojem država.

Primeljivost naučnog metoda doživljava i svoje oponente, ali niko ne spori važnost metoda kao instrumenta verifikacije naučnih istraživanja.

## **Čovek, komunikacija i matematička lingvistika**

Mihail Bahtin i Lav Vigotski u svojim radovima početkom dvadesetog veka govore o komunikaciji kao živom činu u kojem se reči i rečenice kreiraju i razmenjuju kao aktivan psihološki i društveni čin nastao nakon više internalizacija koje su kreirale ličnosti učesnika u činu komunikacije koji izražava kompleksnost njihovih ličnosti, njihovog odnosa unutar komunikacijske situacije. Takva komunikacija ima intralingvističke reference, ali se ne određuje po njima primarno gramatikom nego samim činom komunikacije i žanrovima govora. Po njima komunikacija kao intenzivna interakcija ne samona gramatičkom već i na opažajnom, kognitivnom i afektivnom planu proizvodi dinamiku kretanja od unutrašnjeg ka spoljašnjem što čini osnovu komunikacije. Iako je njihovu teoriju nemoguće formalno opisati kao strukturalističku ona ima svoje mesto u razvoju kognitivne psihologije i načina spoznaje u živoj komunikaciji koja čini obrazovni i društveni proces.

Početkom 20. veka u SAD lingvista Leonard Blumfeld sistematizuje i definiše osnove strukturalne lingvistike. Koncepti formalnih opisa strukture jezika na taj način postavljeni u strukturalnoj lingvistici. Leonard Blumfeld se interesovao za primenu lingvistike u matematici te je nastojao da nađe matematička rešenja za lingvističke probleme.

Početkom pedesetih godina dvadesetog veka nastavak Blumfeldovih napora uspostavlja novu disciplinu: Matematička lingvistika. Matematička lingvistika proučava metode i strukture važne za lingvistiku. Noam Čomski razvija teorijske modele koji bitno menjaju osnovne koncepte lingvistike i odnos lingvistike prema društvu, tehnologiji, razvoju programskih jezika. Njegova dela donose revolucionarne promene u proučavanju lingvistike, a najnovija neurofiziološka istraživanja potvrđuju njegovu tezu da ljudskom mozak ima kapacitete struktura gramatika i da ih koristi za razumevanje čak i onih iskaza koji se čine besmislenim.

Dikoni Terens u svom radu o koevoluciji mozga i jezika govori o čoveku kao simboličkoj vrsti i naglašava značaj upotrebe jezika u razvoju čoveka i njegovih intelektualnih kapaciteta. Stvaranje simboličkih jezika i sistema ukazuju na razvojne mogućnosti čoveka.

## **Programski jezici, integracija u društveni razvoj**

Iako su prvi pokušaji formiranja preteča programskih jezika postavljeni još kad je Čarls Babidž izgradio svoju Analitičku mašinu koja je imala u sebi aritmetičku logičku jedinicu, memorijsku jedinicu pa je ona prva mašina koja bi se mogla definisati po Turingovim kriterijima. Iako Babidž nije imao dovoljno finansijskih sredstava i dovoljno podrške od svog inženjera njegov napor je značajan jer govori o apstrakciji matematičkih relacija. Herman Holerit je promatrajući konduktore u vozovima

došao do zaključka da se bušenjem kartonskih kartica može memorisati određena informacija. On je osnovao kompaniju The Tabulating Machine Company koja je preteča današnjeg IBMa.



*Mašina za bušenje kartica iz 1890.g.*

On je konstruisao mašinu za memorisanje podataka popisa stanovništva u SAD 1890.g. Međutim, prava revolucija u razvoju kompjutera, programskih jezika i informatike počinje postepenom zamenom mehaničkih segmenata kopjutera električnim i usavršavanjem matematičkih i logičkih modela obrade unesenih podataka. Razvoj programskih jezika, matematičke lingvistike i formalne filozofije postavlja novu sliku o čoveku i njegovim mogućnostima. Ova dostignuća imaju značajan uticaj na razvoj tehnologije, komunikacije kreiranje, obradu, memorisanje i distribuciju informacija i znanja. Za skoro 60 godina postojanja programskih jezika je razvijeno oko 2500 programskih jezika sa приметnom tendencijom da se i dalje formiraju programski jezici. Značajan razvoj ovakvih simboličkih struktura i metastruktura pokazuje da tehnologija ne mora kao pre da ostaje na paradigmatu mehaničke fizike.

### **Softver, kontrola, slobode**

Ubrzan tehnološki i ekonomski razvoj aktuelizira pitanja kontrole, vlasništva, prava na raspolaganje i kontrole naučnih dostignuća, a posebno softvera.

Iako je softver kreiran u početku stvaranja operativnih sistema i dodatnih programa bio distribuiran korisnicima tako što je dati otvoren kod radi lakšeg ispravljanja grešaka i predlaganja unapređenja korporacije i države pokušavaju da postave sve rigorozniju kontrolu nad softverom. Prvi sudski sporovi su pretili potpunom zatvaranju slobode upotrebe programskih jezika i programa kreiranih programskim jezicima.

Ričard Stolman 1983.g. pokreće ideju slobodnog softvera te preduzima niz aktivnosti kako bi se ta ideja legalno utemeljila. On kreira GNU GPL licencu, osniva Free Software Foundation i kreće sa izradom osnovnih alata za kreiranje operativnog sistema.

Linus Torvalds kao student putem e-mail poruka informiše javnost o svojoj nameri da napravi operativni sistem po uzoru na Unix. Njegovom pozivu se odaziva veći broj programera i ubrzo objavljuje verziju jezgra operativnog sistema. Linus Torvalds ubrzo prihvata GNU GPL licencu i od 1992.g. postaje u punom smislu reči slobodan softver. Od tada pa do danas preko sto hiljada programa je napisano koji čine uspešnu funkcionalnu celinu koja se može adaptirati i koristiti za više namena. Razvoj programa slobodnog softvera svakodnevno uključuje milione programera širom sveta koji čine globalnu programersku zajednicu kao neformalan sistem koji postaje meta-sistem.

Kent D. Palmer u svojoj knjizi Divlji softverski meta-sistemi govori sa aspekta filozofije i teorije sistema o modelim softverskog inženjeringa i njihovim međusobnim odnosima. Kent D. Palmer

paradigmu softvera i softverskog inženjeringa izvodi iz razvoja simboličkih kapaciteta čovekovog uma i daje filozofske teze koje obrazlažu takav razvoj čoveka.

Danas se može reći da internet i mnoge važne naučne, državne, privredne organizacije funkcionišu zahvaljujući slobodnom softveru. Sve je više država koje smatraju pristup internetu ljudskim pravom što je konsekvencija razvoja društva kojeg uočava Manuel Kastels.

Manuel Kastels u nekoliko svojih studija 1996 formira termin mrežno društvo. Međutim, uprkos tehnološkom razvoju Niko Šter u svom radu Dešifriranje informacijskih tehnologija, Moderna društva kao mreže, smatra da su kulturološki i društveni aspekti i dalje dominantni za celokupan razvoj društva.

Psiholog Teo Kompernoles u svojoj knjizi Moždani lanci, otkrijte vaš mozak da bi oslobodili njegove pune potencijale u hiperpovezanom, multitasking svetu, govori o tome da čovek u stvari nije multitasking biće i da treba veće napore da uloži u sposobnosti mozga da razmišlja i memoriše. On anglašava da površna upotreba savremenih tehnologija za višestruko i površno delovanje u stvari šteti mozgu. On navodi istraživanja da mladi koji pretežno površno koriste mobilne tehnologije postižu slabije rezultate u školi. Teo Kompernoles navodi brojne studije koje pokazuju da je čovek biće razmišljanja kojem treba privatnost, koncentracija i pripremljena i smisljena komunikacija umesto brzog refleksnog delovanja i reagovanja na brze, nepripremljene i površne dečlice informacija. Loša upotreba tehnologija često smanjuje efikasnost, povećava nivo frustracija i sprečava korisnike tehnologija da se koncentrišu na pitanja kojima se bave što ih dovodi do efekta multipliciranja grešaka ili povreda na radu, saobraćajnih nesreća ili zdravstvenih problema.

### **Razvojni i pedagoški aspekti slobodnog softvera**

GNU GPL licenca je zasnovana na tehnološkom i pravnom razumevanju rezultata naučnih, tehnoloških i društvenih dostignuća koje određuju moguće pravce razvoja upotrebe tehnologija i uticaj atakve tehnologije na slobodu društva. Uticaj novih lingvističkih teorija koje je postavio Noam Čomski sa saradnicima značajno određuju prostor unutar kojeg je moguća opsežna i sistemska primena slobodnog softvera u obrazovanju.

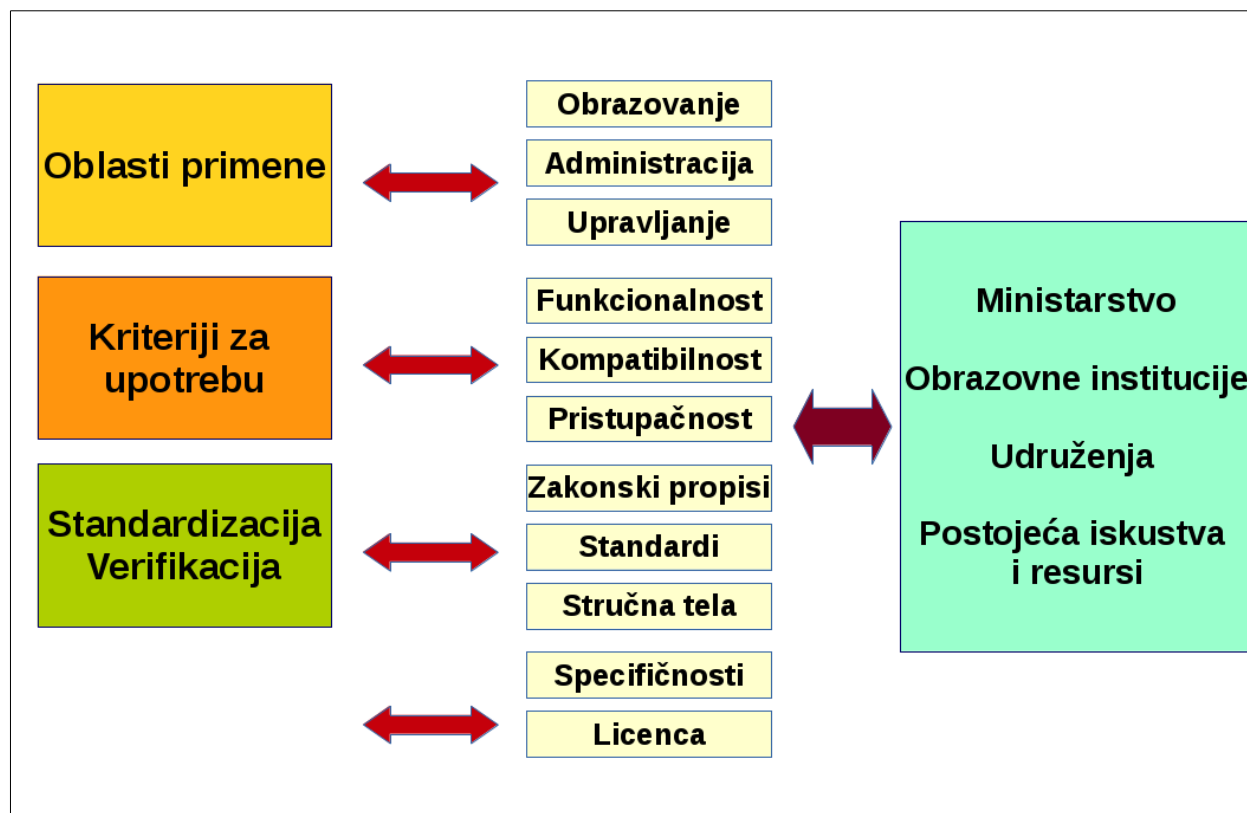
Slobodan softver je zasnovan na sledećim slobodama:

1. Pravo da se koristi neki program za bilo koju namenu
2. Pravo da se proučava kako neki program radi i promeni po svojoj želji. Preduslov za ovo pravo je da je otvoren programski kod softvera.
3. Pravo da se redistribuira program drugim korisnicima.
4. Pravo da se redistribuira program sa vašim modifikovanim programskim kodom. Na ovaj način možete pomoći široj zajednici da koriste vašu modifikovanu verziju. Preduslov za ovo pravo je da je otvoren programski kod softvera.

Dosledna primena gore navedenih sloboda podrazumeva univerzalizam, individualnost, slobodu pristupa, kreiranju i razmeni tehnoloških izvora podataka, informacija i znanja koja rezultiraju tehnološkim napretkom. Realizacija ovih sloboda podstiče razvoj veština i znanja koja su vezana za programiranje, logičko razmišljanje, slobodu zajedničkog učenja, razmenu znanja, multidisciplinarno proučavanje primene softvera i meritornost kao prevashodni oblik donošenja odluka o tehnološkim aspektima razvoja.

Razvoj, proučavanje, distribucija i stvaranje društvene zajednice uz razvoj slobodnog softvera može imati višestruki pedagoški značaj, jer tada učenici, nastavnici i uprava škole zajednički stvaraju zajednicu koja svojim rezultatima učenja unapređuje nastavu u svim predmetima, komunikacijsku infrastrukturu, primenjuje standarde inkluzivnosti na sve dokumente, aplikacije i alate za kreiranje sadržaja, stvara preduslove za uspešniju povezanost škola sa drugim institucijama koje se bave upravljanjem procesom obrazovanja. Budući da softver ima svoje standarde, pravila te da se odnosi na

naučno utvrđene oblasti (hemija, fizika, matematika, biologija itd.) meritornost i kreativnost u interdisciplinarnom učenju postaju osnovne odrednice procesa obrazovanja.



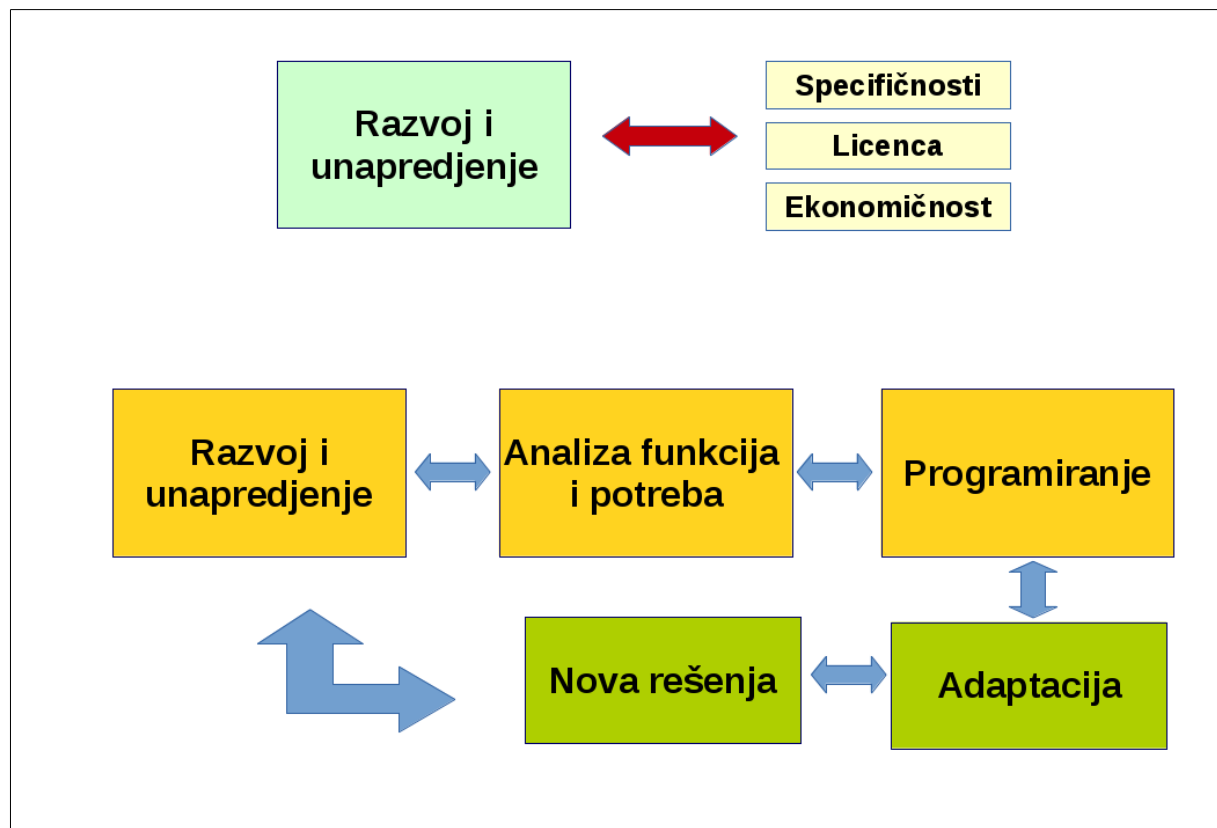
*slika prikazuje konceptualni okvir primene slobodnog softvera u obrazovanju*

Na taj način, škola postaje institucija u kojoj se stvara društvo znanja koje se zasniva na razvoju simboličkih struktura u programskim jezicima, odgovornoj i transparentnoj upotrebi koja ne ukida prava drugima da doprinose razvoju, proučavanju i distribuciji slobodnog softvera na isti način. Ideja koju je imao Polanji o policentričnom spontanom poretku u stvaranju naučnih dostignuća se u ovakvoj zajednici može ostvariti procesom obrazovanja koje primenjuje slobodan softver.

Umrežena zajednica postaje mrežno društvo ne samo zbog primenjene tehnologije nego prvenstveno zbog otvorenog procesa učenja koje je otvoreno za sve i koje pokazuje solidarnost i implementira principe inkluzije jer sloboda softvera omogućava realizaciju situacijskih, kulturoloških i funkcionalnih aspekata pristupačnosti dokumenata, interfejsa, informacija i alata za kreiranje sadržaja.

Svakodnevna upotreba softvera u nastavi matematike, fizike, biologije, hemije, učenja jezika, umetničkih predmeta uključuje stvaranje semantičkih i simboličkih okruženja u svrhu unapređenja obrazovanja. Slobodan softver u takvom okruženju nije samo tehnološki alat ili alat nego semantički medij koji ima svrhu stvaranja repozitorija informacija, znanja čija svrha nije softver kao nova ideologija nego softver kao oblik slobode stvaranja.

Takav proces obrazovanja je moguće realizovati upotrebom slobodnog softvera, jer slobodan softver nema vlasnička ograničenja i svopjom licencom pravno štiti autore od moguće zloupotrebe.



razvojni i evaluacijski okvir kao osnov za stvaranje softverskog meta-sistema

Razvojem metodoloških i predmetnih rešenja u realizaciji nastavnog gradiva te upravljanja i administriranjem funkcija škole stvaraju se uslovi za stvaranje meta-sistema kojeg opisuje Kent D. Palmer. Otvorenost koda, skalabilnost, kompatibilnost i postojanje u slobodnoj infrastrukturi ostvaruje preduslov za definisanje semantičkih i meta-semantičkih odrednica koje omogućavaju realizaciju evaluacijskih i razvojnih funkcija škole. Obrazovna sredina koja praktikuje otvoren pristup znanju i usavršavanju svoje metodologije angažmanog slobodnih tehnologija može ostvariti dinamičnost koja privlači učenike, roditelje, zaposlene, lokalnu i međunaordnu zajednicu da zajednički rade na kontinuiranoj analizi potreba, razvoja rešenja, primeni novih rešenja kao delova kontinuiranog procesa razvoja i unapređenja obrazovnog procesa.

Takav meta-sistem primenjuje meritornost i čuva svoju osnovnu funkciju dok tehnologija postaje medij učenja i unapređenja obrazovnih funkcija škole.

## Reference:

- Stephen F. Mason, 1962, *A History of the Sciences*, Collier Books, Macmillan Publishing Company, New York
- Thomas S. Kuhn, 1970 *The Structure of Scientific Revolutions*, by The University of Chicago. Second Edition enlarged,
- Roger Penrose, 2004, *The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe*, Vintage Books, A Division of Random House, Inc. New York, USA
- Michael Polanyi, 1946. *Science, Faith, and Society*. Oxford Univ. Press. Reprinted by the University of Chicago Press, 1964.
- Ralph Waldo Emerson, 1912, Boston i New York, Houghton Mifflin Company
- Réné Descartes, 1664. *Un Traitté de la Formation du Foetus du Mesme Auteur*. Preuzeta slika iz The National Library of Medicine, USA
- A. I. Sabra (2008). "Ibn Al-Haytham, Abū 'Alī Al-Ḥasan Ibn Al-Ḥasan". In Charles Coulston Gillispie. *Dictionary of Scientific Biography*. Charles Scribner's Sons.
- Ibrahim Kalin; Salim Ayduz; Caner Dagli, eds. 2009. "Ibn al-Ḥaytam". *The Oxford Encyclopedia of Philosophy, Science, and Technology in Islam*. Oxford University Press.
- John Shotter, 1993 *New Ideas in Psychology*, Vol. 11, No. 3, Pergamon Press Ltd. Great Britain
- Bloomfield, Leonard. 1914. *Introduction to the Study of Language*. New York: Henry Holt. Reprinted 1983, John Benjamins.
- Noam Chomsky, September 1956 *Three Models for the Description of Language*
- Noam Chomsky, January-March, *IRE Transactions on Information Theory* Language 1955, Logical Syntax and Semantics
- Noam Chomsky, September 1953, *The Journal of Symbolic Logic*, Systems of Syntactic Analysis
- Deacon Terrence W. 1998, W.W: Norton & Company, London & New York, *The symbolic species: The co-evolution of language and the human brain*
- Charles Babbage, 1989 Hyman, Anthony, ed. *Science and Reform: Selected Works of Charles Babbage*. Cambridge University Press.
- William R. Aul, November 1972, *Think*, IBM, Herman Hollerith: Data Processing Pioneer, str. 22-24, preuzeto sa [http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/builders/builders\\_hollerith.html](http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/builders/builders_hollerith.html)
- Stallman, Richard M 2010 *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*, Drugo izdanje, Boston, Massachusetts: GNU Press
- Kent D. Palmer, 1996, *Wild Software Meta-Systems*, Apeiron Press, Orange, California, USA
- Manuel Castells, 1996 *The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. I, *The Rise of the Network Society*. Oxford: Blackwell
- Nico Stehr, 2000, *European Journal of Social Theory*, Deciphering Information Technologies, Modern Societies as Networks, Sage Publications: London, Thousand Oaks, CA and New Delhi
- Theo Compennolle, 2015, *BrainChains: Discover your brain, to unleash its full potential in a hyperconnected, multitasking world*, Amazon.com, Kindle edition